

# Neue Materiallösungen für den konstruktiven Feuchteschutz an komplexen Anschlusssituationen von Außenbauteilen aus Holz

## Master-Thesis



Abb. 1 Prototyp des Prüfkörpers



Abb. 2 Kunststoffabstandshalter (PVC = schwarz, PMMA = durchsichtig, ASA aus dem 3-Drucker = grau, HPL = weiß)

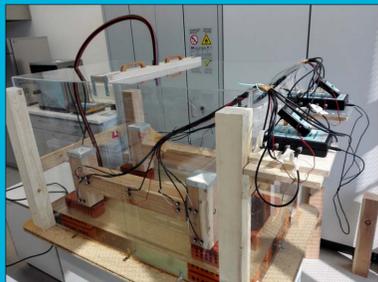


Abb. 3 Prüfmessstand

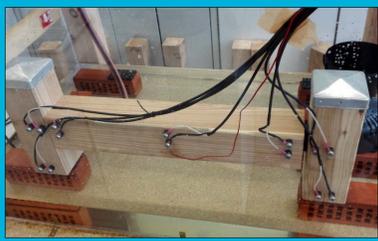


Abb. 4 Prüfkörper mit angebrachten Messelektroden im Prüfmessstand



Abb. 5 Abdichtung der Messelektroden mit Parafilm stellte sich als nicht ausreichend wasserdicht heraus



Abb. 6 Ausreichende Abdichtung der Messelektroden mit Plastic-Fermit

Abb. 1-7 Quelle: Matthias Eickstädt

### Einleitung

Holzterrassen, Balkonanlagen und Carports werden der direkten Bewitterung ausgesetzt. Vor allem im Spritzwasserbereich und bei Holzknotenpunkten (z.B. Zangenkonstruktionen) kann das Holz enorm feuchtebeansprucht werden. Die Gefahr von Schäden infolge von Aufwechung und Staunässe sind dann sehr hoch. Für diese beiden Anschlusssituationen wurden neue Lösungen erforscht und eigene entwickelt. Bei einer Laborsimulation sind verschiedene technische Hilfsmittel an einem Probekörper (Abb. 1) getestet worden, inwieweit diese einen Feuchteschutz gewährleisten.

### Zielsetzung

Im Rahmen von Berechnungsversuchen sollten bei der Laborsimulation mittels Sensortechnik (auf Basis der Messung des elektrischen Widerstandes) die unterschiedlich hohen lokalen Holzfeuchtezunahmen ermittelt und im Anschluss vergleichend ausgewertet werden. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit war die Entwicklung eines geeigneten Prüfmessstandes, mit welchem eine Reproduzierbarkeit der Ergebnisse möglich werden sollte.

### Verwendete Materialien

Bei dem in Abbildung 1 ersichtlichen Stützenfußpunkt wurden Pads aus Gummigranulat und EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer) in Kombination mit drei verschiedenen Hirnholzschutzmitteln als schützende Lösung für das stark saugende Hirnholz getestet.

Bei dem Balken-Stützen-Anschluss kamen Abstandshalter (Abb. 2) aus 4 unterschiedlichen Kunststoffen zum Einsatz: (PVC [Polyvinylchlorid], PMMA [Polymethylmethacrylat], ASA [Acrylester-Styrol-Acrylnitril], HPL [Hochdrucklaminatplatte]).

Drei Abstandshalter waren selbst hergestellt. Die Grundidee war eine entsprechende Geometrie mit Nuten und Abtropfkanten. Das Problem der Staunässe sollte in diesem Anschlussbereich dadurch verringert bzw. eliminiert werden.

Bei einer weiteren Variante wurde bei einem stumpfen Anschluss ein zusätzliches Dichtprofil aus EPDM eingelegt, um die Fugendichtheit zu erhöhen und somit ebenfalls einen erhöhten Feuchteschutz zu ermöglichen.

### Experimentelle Laborsimulation

Der in Abbildung 3 dargestellte Prüfraum bestand aus 4 mm starken Polymethylmethacrylatscheiben und wurde mit der flexiblen Dichtstoffmasse Gecko (Fa. Beko) abgedichtet. Holzrahmen und Winkel dienten zur Aussteifung der Kunststoffscheiben. Ein Sprinkler aus dem Gartenbewässerungsbereich in Kombination mit einer leistungsstarken Teichpumpe simulierte den Schlagregen.

Um Schlagregeneignisse nach zu stellen, erfolgte die Montage des Sprinklers an der Decke des Prüfraumes. Solche Sprinkler haben die Eigenschaft, dass bei einem bestimmten Radius die höchste und zugleich gleichmäßigste Wassermenge auf diesem spezifischen Kreisumfang niederschlägt. Diese Eigenschaft wurde genutzt und der Sprinkler so eingestellt, dass die vier Stützen einer jeden Versuchsreihe exakt auf diesem Kreisumfang standen und somit die Regenmenge als feste Größe bei dem Versuch wirken konnte.

### Ergebnisse

Bei den in einem Abstand von acht Stunden dargestellten vertikalen gestrichelten blauen Linien in Abbildung 7 regnete es immer genau 10 Minuten. Über die gesamte Versuchsdauer ergibt sich somit ein Niederschlag von ca. 500 mm. Jede Versuchsreihe endete mit einer Trocknungsphase von einem Tag, welche blau markiert ist.

Das dargestellte Diagramm (Abb. 7) zeigt den Verlauf der Holzfeuchteveränderung von sechs Messstellen der 6. Versuchsreihe in Prozent. Ab dem Tag drei ist eine Aufwechtungstendenz und zum Ende der Trocknungsphase ist bei allen Messkurven ein Abtrocknungsprozess erkennbar.

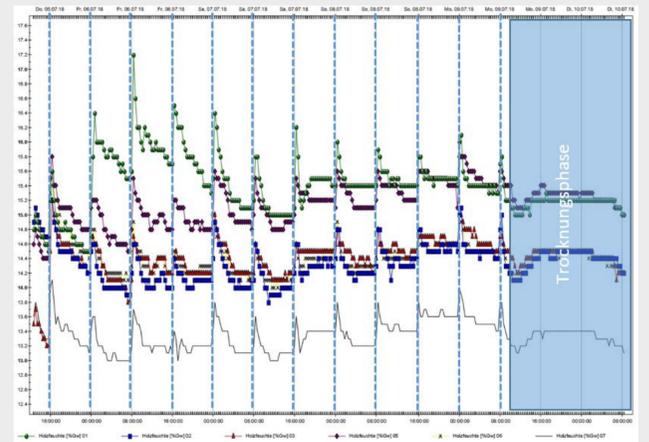


Abb. 7 Holzfeuchtemesskurven der 6. Versuchsreihe

In Bezug auf die zweite Zielsetzung, eine geeignete Laborsimulation zu entwickeln, kann die Aussage getroffen werden, dass hierfür wesentliche Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Anhand der vorgenommenen Optimierungen sollten deswegen folgende Aspekte bei ähnlichen Versuchen / Messungen beachtet werden:

- Bei direkter Beregnung müssen die Elektrodenköpfe abgedichtet werden, so dass es nicht zu elektrischen Strömungen zwischen den Elektrodenköpfen kommen kann. (Abb. 5-6).
- Die Beregnung sollte ohne eine in unmittelbarer Entfernung von der Messtechnik stehende Pumpe erfolgen. Weitere elektrische Geräte sind im Umkreis von 2 m zu vermeiden. Kontrollmessungen mit einem Messgerät, das elektro-magnetische Strahlung in der Messeinheit „Tesla (T)“ aufspüren kann, werden empfohlen.
- Es ist sinnvoll, die Versuchsdauer zu verlängern, damit Unterschiede bei der Feuchteanreicherung und den Abtrocknungsprozessen ersichtlicher werden.

Betreuerin Prof. Dr. rer. nat. Claudia von Laar  
FIW Bereich Bauingenieurwesen  
Hochschule Wismar

Zweitbetreuer Ulrich Arnold M. Sc.

Bearbeiter Matthias Eickstädt  
Abschlussart Master-Thesis, SS 2018



Fakultät für  
Ingenieurwissenschaften  
Bereich Bauingenieurwesen

www.biw.fiw.hs-wismar.de